



TITLE:

超短光PulseによるrubyのZeeman coherenceの生成(京都大学 理学部 物理第一教室,修士論文アブストラクト 1978年度)

AUTHOR(S):

松野, 孝之

CITATION:

松野, 孝之. 超短光PulseによるrubyのZeeman coherenceの生成(京都大学 理学部 物理第一教室,修士論文アブストラクト 1978年度). 物性研究 1979, 32(3): 231-232

ISSUE DATE:

1979-06-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/89817>

RIGHT:

NaNO₂ の反強誘電相の構造解析

原 田 三 男

NaNO₂ には強誘電相と常誘電相の中間の狭い温度範囲にもう一つの相が存在する事が比熱及び格子定数の温度変化の異常から予測され、この相はその後のX線回折実験により a* 方向に観測される衛星反射の解釈から a 軸方向に正弦的変調を持つ反強誘電相であると定性的に理解されている。本研究は、この中間相の具体的な構造の解析を NO₂ 基の動きを X 線より更に敏感に感知する中性子回折法を用いて行ったものである。

実験としては KUR に於ける 4-サークル型中性子回折装置に温度制御機構付きの電気炉を取り付け、その中に試料単結晶をセットして逆格子空間平行走査方式によって散乱ベクトル $|\vec{Q}| = 4\pi \sin \theta / \lambda < 9.0$ の逆格子空間内の主ブラッグ反射及び衛星反射の積分強度を求めた。

解析に際しては衛星反射が 1 次のみしか見出されない事から、構造因子中の線型因子に正弦変調がかかるという判定基準にかなうと考えられるモデルについて構造因子を計算し実測値との比較を行った。その結果、各単位格子内構造因子の長距離秩序度に正弦変調が印加されて a 方向に位相が合った構造が実測値を最も良く説明出来ることを見出した。この構造について最小二乗法によって座標値、温度因子の修正を行った結果、信頼度因子は主反射について $R = 12\%$ 、衛星反射については 23% となった。従って、衛星反射等の実測精度を考慮すれば、この相の構造の本質は十分に解明されたものと考えられよう。

超短光 Pulse による ruby の Zeeman coherence の生成

松 野 孝 之

磁場中に置かれた試料 ruby (常温 or 4.2 K) に磁場に垂直方向から ruby laser によって得られる mode lock pulse 等の強力な内偏光 pulse を照射し (磁場 \perp ruby c 軸

// 光進行方向), 基底多重項 4A_2 に熱平衡状態で, populate している Cr^{3+} ion を $\bar{E}({}^2E)$ に選択的に励起して, ruby 内部に macro な磁化を過渡的に作り, その磁場中での才差運動を coil により検出した。

磁化の才差運動は 4A_2 または $\bar{E}({}^2E)$ の zeeman sublevel 間に生成された coherence の振動に対応するものである。生成された coherence は強い Inhomogeneous の効果により短時間で消失するが励起が coherent に行われるのならば, さらにもう 1 本の pulse を照射することによってそれを回復させることが理論的に可能である。詳しい解析によればこの過程において π pulse 2π pulse が注目する zeeman sublevel に対してそれぞれ普通の二準位原子の 2 pulse echo 過程における $\pi/2$, π pulse の役割を果たすことが示され, この echo 過程は type としてはまったく新しいものである。

実験は, はじめ常温において Kramers doublet ${}^4A_2 S_z = \pm 3/2$ に関して行なわれた。磁化の才差信号の寿命は 7~20 nsec. であり信号の形とともに磁場に依存する。これは ${}^4A_2 S_z = \pm 3/2$ が磁場に関して 3 乗で split することその g 値が極端な異方性を示すことに起因すると思われる。磁化の才差信号の振動数は 4A_2 の spin hamiltonian によって予言されるものによく一致した。

実験はつぎに液体 helium 温度 (4.2 K) について行なわれた。常温においては T_1 が短い為に観測されなかった \bar{E} の才差信号が 4.2 K では観測可能となる。信号は観測の行なわれたすべての磁場範囲において 10 nsec. という短い時間で完全に消失する。なお 4.2 K では \bar{E} に関して echo の実験も試みられたが現在のところその存在に関する確証は得られていない。

2 次元 MHD 乱流スペクトル方程式

山 田 道 夫

強い一様磁場のもとでの, 電気伝導性流体の運動は, 磁場方向に一様化するとされている。しかし乱流のような強い非線形性を持った運動については, 完全に 2 次元化^(註)するのではなく, 磁場方向の速度の energy spectrum は, k_{\parallel}^{-3} spectrum を示す事が, 実